



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Inga alba* (Sw.)
Willd. (FABACEAE) EM MATA DE GALERIA
PERTURBADA NO DISTRITO FEDERAL**

ADRIANA MARTINS ONGHERO

ORIENTADORA: Dra. MARIA CRISTINA DE OLIVEIRA

Planaltina - DF

Dezembro 2013



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Inga alba* (Sw.)
Willd. (FABACEAE) EM MATA DE GALERIA
PERTURBADA NO DISTRITO FEDERAL**

ADRIANA MARTINS ONGHERO

ORIENTADORA: Dra. MARIA CRISTINA DE OLIVEIRA

*Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora, como
exigência parcial para a obtenção de título
de Licenciado do Curso de Licenciatura
em Ciências Naturais, da Faculdade UnB
Planaltina, sob a orientação do Profa. Dra.
Maria Cristina de Oliveira.*

Planaltina - DF

Dezembro 2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram antes e durante para a realização deste trabalho de conclusão de curso (TCC).

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por tudo que ele me proporciona a cada dia e por ter me dado todas as condições para terminar este trabalho.

Minha família, principalmente meu pai, minha mãe e meus irmãos por toda confiança, força e apoio.

Minha orientadora por me ajudar a executá-lo, sem ela esse trabalho não seria possível, obrigada de coração.

Obrigada aos meus amigos por escutar minhas angústias, me acalmar, me dar forças, dicas: Michelle Dezordi (especialmente), Lídia, Maria do Socorro, Thaís, Anderson, Thiago Rodrigues, Ludmilla Marra, Raíssa, Hugo César, Júlia, Rodrigo Xavier, Pamella, André, Raíssa, Thiago Carvalhedo e outras várias pessoas que somaram muito nessa minha realização.

Agradeço também ao Bruno Gonçalves, que esteve sempre do meu lado, me dando incentivo, inspiração, força e muitas alegrias.

Agradeço também ao meu grupo de campo em 2013: Mábia, Simone, Daiane, Renata Martins e em especial ao Sr. Newton Rodrigues.

Obrigada também a instituição, Faculdade UnB Planaltina, que me proporcionou a formação no ensino superior.

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Inga alba* (SW.) WILLD. (FABACEAE) EM MATA DE GALERIA PERTURBADA NO DISTRITO FEDERAL

Adriana Martins Onghero¹

RESUMO - (Dinâmica populacional de *Inga alba* (Sw.) Willd.(Fabaceae) em Mata de Galeria perturbada no Distrito Federal). O objetivo do estudo foi analisar a estrutura e dinâmica da população de *Inga alba* (Fabaceae) no período de onze anos (2002-2013) na Mata de Galeria do Capetinga, perturbada por fogo, Faz. Água Limpa, DF. O estudo foi realizado em 100 parcelas contíguas de 10 x 10 m (1ha) alocadas em quatro linhas perpendiculares ao leito do córrego principal. Indivíduos adultos foram amostrados e marcados quando apresentavam DAP > 5 cm. Dentro dessas, sub-parcelas de 5 x 5 m foram alocadas para amostragem de arvoretas (DAP > 5 cm; altura > 1 m) e de 2 x 2 m para mudas (DAP < 5 cm e altura < 1 m). Para análise do padrão de distribuição espacial foram calculados o coeficiente de dispersão (CD) e o índice de Green (IG). Taxas de recrutamento e mortalidade para adultos foram calculados. Para estrutura de tamanho dados de diâmetro e altura foram distribuídos em intervalos de classe, por meio do cálculo do algoritmo de Sturges. Foram encontrados 48 indivíduos adultos em 2002, 68 em 2007 e 52 em 2013. Os valores de CD e IG > 1 indicaram uma distribuição do tipo agrupada. A estrutura populacional para o diâmetro não apresentou “J” invertido. Resultados sugerem que a população vêm apresentando problemas de recrutamento na área, portanto, necessita de continuação do monitoramento a longo prazo a fim de verificar dinâmica futura da espécie.

Palavras-chave: *Inga alba*. Estrutura de tamanho. Mata de Galeria perturbada.

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, sendo superado em área apenas pelo Amazônico (KLINK e MACHADO, 2005). É um dos biomas terrestres de maior endemismo e diversidade de espécies do mundo. Um estudo recente da flora do Cerrado estimou uma riqueza de 12.356 espécies (MENDONÇA, 2008). Apesar disso, nos últimos 50 anos, o bioma vem sofrendo intensa e acelerada devastação. Dos 204 milhões de hectares originais, 57% já foram completamente destruídos e a metade das áreas remanescentes está bastante alterada, o que compromete a recuperação e manutenção da biodiversidade do Cerrado (PAPARELLI e HENKES, 2013).

O termo Cerrado é comumente utilizado para designar o conjunto de diferentes ecossistemas: campos, savanas e florestas (RIBEIRO *et al.*, 1981), os quais estão presentes em 12 estados da federação e no Distrito Federal (IBGE, 2004). As Matas de Galeria são formações florestais que acompanham os cursos d’água de pequeno porte formando corredores fechados sobre o corpo hídrico (RIBEIRO e WALTER, 2008). Essa fitofisionomia detém grande riqueza de espécies vegetais; a maioria delas ocorre localmente com densidades muito baixas, e poucas espécies são abundantes. (WALTER, 1995; FELFILI, 1998).

A variação da densidade e do tamanho populacional, no tempo e no espaço, bem como os fatores que causam essas mudanças, consiste no estudo de ecologia de população (BEGON, 1990). Para Aquino *et al.* (2002) esses estudos podem enfocar várias

¹ Curso de Ciências Naturais – Universidade de Brasília, Faculdade UnB de Planaltina

características de uma população como estrutura de tamanho, de idade, espacial ou genética. Sabe-se que a estrutura de uma determinada população é influenciada pelos recursos existentes no ambiente. Estudos empregando unidades amostrais permanentes permite avaliar aspectos da demografia da espécie, tais como: recrutamento, crescimento, mortalidade, emigração e imigração (SCHIAVINI *et al.*, 2001). Para esses autores, variações nesses dados ao longo do tempo, são a base para os estudos de dinâmica populacional.

Rees *et al.* (2001) citam que em função de processos locais como predação, dispersão, competição inter/intra específica, fogo entre outros eventos, indivíduos são perdidos e repostos continuamente, num balanço dinâmico dado pela razão mortalidade/recrutamento. Este balanço permite concluir sobre a dificuldade ou facilidade de uma espécie em colonizar um determinado ambiente e a sua capacidade de regeneração (HARPER, 1977). No entanto, mesmo que ocorram essas flutuações em algumas populações, as comunidades tendem à estabilidade (FELFILI 1994; 1995; 1997).

O conhecimento da dinâmica e dos fatores que são responsáveis por esta nos ecossistemas, favorece o entendimento de muitos processos ecológicos, incluindo a sucessão florestal (EGGELING, 1974). O termo sucessão é usado para descrever processos gradativos e ordenados que alteram a comunidade vegetal, como resultado das condições ambientais criados pela própria comunidade, bem como pelo ambiente físico (MIRANDA, 2009). Os eventos que ocorrem como, por exemplo, morte de indivíduos, queda de árvores, competição por recursos, estresse físico e outros, são determinantes para modificar a direção do processo de sucessão (GLEIN-LEWIN *et al.*, 1992).

As mudanças sucessórias são chamadas seres, as quais se classificam em dois grupos: primárias e secundárias, estas ocorrem até atingir um estágio de equilíbrio, denominada clímax (MIRANDA, 2009). A sucessão primária é o processo que ocorre em substratos recentemente formados e que envolve uma modificação substancial do ambiente colonizado por pioneiros (RICKLEFS, 1996). Por outro lado, as mudanças que se verificam nos ecossistemas, após a destruição parcial de uma comunidade, mantendo as características físicas do ambiente, chamam-se de sucessão secundária (ODUM, 1988).

A sucessão secundária é um processo composto pela substituição entre espécies classificadas como clímax, secundária inicial, secundária tardia e pioneira. As espécies clímax possuem tolerância à sombra na juventude e intolerância quando estágio adulto; a regeneração é abundante; a distribuição natural é muito restrita e a viabilidade da semente é curta (BUDOWSKI, 1965). As secundárias iniciais são intolerantes à sombra; a distribuição natural é muito ampla; o crescimento também é rápido e a regeneração é praticamente ausente. Já as secundárias tardias, possuem um crescimento mais lento; demonstra certa tolerância à sombra no estágio juvenil, depois quando mais maduras se tornam intolerantes e essas espécies apresentam grande mortalidade nos primeiros anos de vida (BUDOWSKI, 1965). As espécies pioneiras, por sua vez, possuem grande floração e abundante produção de sementes, as quais só germinam em clareiras, áreas bem abertas, com incidência direta de radiação; apresentam o crescimento em altura rápido; baixa longevidade; suas plântulas podem se estabelecer rapidamente no solo de ambientes degradados (WITHMORE, 1990).

Entender a dinâmica das espécies pioneiras é importante para a manutenção e regeneração de ecossistemas. Apesar da baixa longevidade que apresentam (6 a 15 anos)

em florestas (LORENZI, 2000), estas são responsáveis por modificações no ambiente, permitindo o desenvolvimento de outras espécies na escala sucessional, como por exemplo, as secundárias, por meio da camada de sombra formada.

Nesse sentido, determinar aspectos da dinâmica de populações vegetais permitirá avaliar como os processos ocorrem em nível populacional, e como estas se comportam em ambientes naturais analisando várias características relevantes, como: capacidade auto-regenerativa, abundância, distribuição de tamanho, distribuição espacial, grupos ecológicos e padrão de regeneração natural (AQUINO, 2007).

Informações como estas são fundamentais para a recuperação de florestas perturbadas e para a implementação de programas de manejo em florestas ainda conservadas (PAIVA, 2007), além de auxiliar na recuperação de populações potencialmente em risco de extinção (RICKLEFS, 2000). Contudo, o acompanhamento de padrões populacionais temporais consistentes é difícil devido ao ciclo de vida longo das espécies e à dificuldade em realizar estudos de longo prazo (MANTOVANI, 2003). Além disso, poucos estudos sobre dinâmica populacional são realizados em fisionomias do bioma Cerrado no Planalto Central, principalmente em se tratando das Matas de Galeria perturbadas.

Inga alba (Sw.) Willd pertencente à família Fabaceae e à subfamília Mimosoideae é exemplo de uma espécie pioneira. Indivíduos dessa espécie podem ser encontrados no Brasil nos estados das regiões Norte (Amapá, Amazonas, Pará, Roraima), Nordeste (Ceará, Maranhão) Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso) e Sudeste (Rio de Janeiro) (CARAMORI *et al.*, 2008). Ackerman *et al.* (1998), menciona que o gênero *Inga* atrai uma grande diversidade de insetos, os quais podem ser polinizadores, bem como os primatas que atuam como dispersores. Sua propagação é favorecida não só pela produção de um grande número de sementes, mas também por reprodução assexuada (LORENZI, 2000).

O presente trabalho tem como objetivo analisar a estrutura e dinâmica da população de *Inga alba* (Sw.) Willd (Fabaceae) no período de onze anos (2002-2013) na Mata de Galeria perturbada do Capetinga, Fazenda Água Limpa, Distrito Federal.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Área de estudo: O estudo foi realizado na Mata de Galeria do Capetinga, da Fazenda Água Limpa (FAL) (15°56' a 15°59' S e 47°55 a 47°58 W) pertencente à Universidade de Brasília. A fazenda faz limite ao norte com o Ribeirão do Gama e o Núcleo Rural da Vargem Bonita, ao sul com a BR 251, que liga Brasília a Unaí/MG, leste com o Córrego Taquara e a Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e oeste com a estrada de ferro e o Country Club de Brasília (OLIVEIRA, 2010).

Segundo a classificação de Köppen o clima da região é caracterizado como Aw, representado pelo clima tropical úmido de savanas (NIMER, 1989), apresentando duas estações definidas inverno seco e verão chuvoso (FERNANDES *et al.*, 1995). As médias anuais de temperatura e precipitação nos últimos vinte e sete anos, são de 22,1° C (máxima

de 27,1° C e mínima de 15,3° C) e 1.439 mm respectivamente, de acordo com os dados da Estação Meteorológica do Roncador localizada na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR), vizinha à área de estudo.

O solo da região é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, pobre em nutrientes e com elevado teor de alumínio (FURLEY, 1985). Segundo Ratter (1991) a Mata de Galeria do Capetinga encontra-se sobre solos bem drenados.

3.2. Histórico da área

A dinâmica da Mata de Galeria do Capetinga, vem sendo acompanhada desde 1983, e os resultados sugerem que a mesma se encontra em fase de sucessão secundária, de acordo com a ocorrência de fogo e de atividades antrópicas (OLIVEIRA, 2010). Os dois episódios de fogo mais severos ocorridos em 1975 e 1987 abriram diversas clareiras na mata que facilitaram a propagação da espécie invasora *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. var. *arachnoideum* e da gramínea nativa *Ichnanthus bambusiflorus* (Trin.) Döll (FELFILI e SILVA JÚNIOR, 1992). Após inventário da área, em agosto de 2007, esta foi novamente atingida por incêndio que destruiu parcialmente a linha 1 do sistema de inventário contínuo instalado em 1983 (OLIVEIRA, 2010).

3.3. Caracterização da espécie *Inga alba* (Sw.) Willd.

É uma espécie arbórea que pode alcançar até 10m (Figura 1), composta de 6 a 8 folíolos variando de 4 a 16,5 cm de comprimento, ovalados, com nervuras salientes e sem pelos, raque alada e glândulas interpeciolares de forma circular. As inflorescências (espigas) agrupadas na axila das folhas com cerca de 20 flores delicadas de cor branca. Os frutos são alongados (legume) com até 10 cm de comprimento com 2 a 10 sementes globosas envoltas em pequena quantidade de polpa branca adocicada (arilo). Floresce de julho a setembro, estando os frutos maduros a partir de outubro até fevereiro. Trata-se de espécie hermafrodita cuja dispersão dos propágulos é feita por mamíferos não-voadores (PINHEIRO e RIBEIRO, 2001; OLIVEIRA e PAULA, 2001).

O arilo é consumido pela população humana, pássaros e outros animais. A madeira é leve e utilizada em obras internas, carpintaria, caixotaria, andaimes, produção de lenha e carvão. Suas características morfológicas a tornam indicada para uso em paisagismo. A casca pode induzir vômitos (ALMEIDA e PROENÇA, 1998).

I. alba é considerada uma espécie pioneira, cujas sementes e plântulas precisam de luz intensa. Em matas fechadas só sobrevivem com a abertura de clareiras (FELFILI *et al.*, 1999).

Essa espécie possui uma ampla distribuição pelo Brasil, habitando savanas (ROOSMALEN, 1985) e matas de terra firme (REVILLA, 2002).

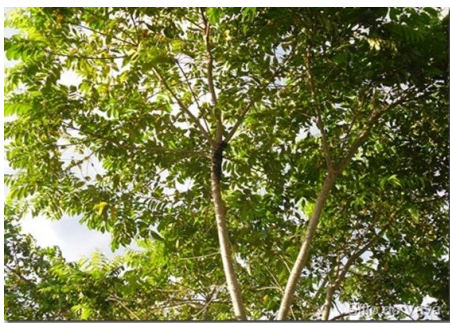


Figura 1 – Indivíduo de *Inga alba* (SW.) Willd. representante da família Fabaceae. (Autor desconhecido)

3.4. Levantamento de dados: O estudo foi realizado em 100 parcelas contíguas de 10 x 10 alocadas em quatro linhas perpendiculares ao leito do córrego principal, sendo as três primeiras equidistantes 150 m, e a última distando 300 m da terceira (Figura 2). As parcelas atravessam a mata até o limite com o campo limpo, perfazendo um total de 1 ha efetivamente amostrado. O comprimento de cada linha é variável de acordo com a largura da floresta no ponto em que foram alocadas. As linhas 1 e 4 foram dispostas mais próximas da extremidade final e inicial da cabeceira da mata e possuíram 15 e 12 parcelas respectivamente. As linhas 2 e 3, foram alocadas na porção central e possuíram 49 e 24 parcelas respectivamente (Figura 2). Estas parcelas foram estabelecidas na área em 1983, quando foi estabelecido o sistema de inventário contínuo através de parcelas permanentes e feita a primeira medição. Avaliações da dinâmica se seguiram com base em remediações das parcelas permanentes em 1986, 1989, 1997, 2002, 2007 e 2013. Para este trabalho será utilizado dados da população de *I. alba* dos inventários realizados em 2002 (SANTOS, 2005), 2007 (OLIVEIRA, 2011) e 2013.



Figura 2. Croqui da área de trabalho indicando a disposição das linhas centrais (1, 2, 3 e 4) de amostragem ao longo da cabeceira da Mata de Galeria do córrego Capetinga na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. (Fonte: OLIVEIRA, 2010).

Em cada uma das parcelas de 10 x 10 m foram amostrados e marcados com plaquetas, todos os indivíduos considerados adultos da espécie com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 5 cm (FELFILI e SILVA JÚNIOR 1992). A medição do DAP foi feita com auxílio de suta. A medida da altura dos indivíduos foi feita utilizando uma vara graduada, já no caso de plantas maiores suas alturas foram estimadas, utilizando-se da vara graduada como referencial.

No interior de cada parcela foram alocadas dois conjuntos de sub-parcelas para amostragem da regeneração natural da espécie (FELFILI, 1997b): a) subparcelas de 5 x 5 m para amostragem das arvoretas (consideradas quase estabelecidas) com DAP < 5 cm e altura > 1 metro; b) sub parcelas de 2 x 2 m (alocadas dentro das de 5 x 5) para amostras de mudas (consideradas não estabelecidas) aquelas com < 1 m de altura (Figura 3). Para as categorias de arvoretas e mudas foram tomadas somente medidas de altura e esses indivíduos não foram plaquetados.



Figura 3. Desenho esquemático das parcelas e subparcelas alocadas ao longo das linhas de amostragem, na cabeceira da Mata de Galeria do córrego Capetinga na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal (Fonte: OLIVEIRA, 2010).

3.5. Análise dos dados: O padrão de distribuição espacial da espécie foi analisado para todos os levantamentos (2002, 2007 e 2013). Para isso foram calculados o coeficiente de dispersão (CD) e o índice de Green (IG) a partir dos valores de média e variância de cada ano (BROWER e ZAR, 1984; LUDWIG e REYNOLDS, 1988). O CD foi calculado dividindo a média da densidade populacional pela variância. Para o CD quando a razão entre variância e média é igual a um, a população possui distribuição do tipo aleatório. Se esta razão for menor que um, a população possui distribuição uniforme e, maior que um, distribuição agregada ou agrupada (BROWER e ZAR, 1984b). O índice de Green foi calculado por meio da fórmula: $IG = (S^2 / X) - 1 / n - 1$, onde: S^2 = variância; X = média e n = número de indivíduos. Valores maiores que zero indicam distribuição agregada, menores que zero indicam distribuição aleatória e iguais a zero indicam distribuição uniforme (LUDWIG e REYNOLDS, 1988).

Para estabelecer a estrutura de tamanho da população os dados de diâmetro para os adultos e altura para a população geral coletados em 2002, 2007 e 2013 foram distribuídos em intervalos de classe. A distribuição de classes foi estabelecida pela fórmula A/K (A = amplitude dos valores de altura ou diâmetro; K = número de intervalos de classes). A determinação do K partiu do cálculo do algoritmo de Sturges (GERARDI e SILVA, 1981) representado a seguir: $1 + 3,3 * \text{Log}(n)$, onde n é o número de indivíduos amostrados.

A taxa de recrutamento para o estrato adulto nos anos foi calculada pelo acréscimo de indivíduos na primeira classe de tamanho que não foram registrados no levantamento anterior. A taxa de mortalidade também para os adultos, foi calculada pelo número de indivíduos não encontrados ou encontrados mortos que possuíam registros do primeiro levantamento, em relação ao número total de indivíduos da população.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 48 indivíduos adultos de *Inga alba* em 2002, 68 em 2007 e 52 em 2013. Houve um recrutamento total de 26 indivíduos, onde 24 foram recrutados em 2007 e dois em 2013, sendo as taxas de recrutamento de 35,3% e 3,8%, respectivamente. Os mortos somaram 22 indivíduos, destes, quatro em 2007 e 18 em 2013, sendo as taxas de mortalidade 8,3% e 26,5%, respectivamente. Os dados gerais coletados para os indivíduos adultos entre os anos de 2002 e 2013 estão disponíveis na tabela 1.

Tabela 1. Dados coletados para os indivíduos adultos de *Inga alba* (Sw.) Willd. (Fabaceae) na Mata de Galeria do Capetinga, na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. NA - Número de indivíduos adultos, NR - Número de recrutas, TR% - Taxa de recrutamento, NM - Número de mortos, TM% - Taxa de mortalidade.

Ano	NA	NR	TR%	NM	TM%
2002	48	-	-	-	-
2007	68	24	35,3	4	8,3
2013	52	2	3,8	18	26,5

Com relação às taxas de mortalidade e recrutamento dos indivíduos adultos, observa-se no ano de 2013, último inventário realizado, taxa de mortalidade (26,5%) sete vezes maior do que a taxa de recrutamento (3,8%) (Tabela 1). Em uma Mata de Galeria no Brasil Central, Felfili (1995) observou para a espécie pioneira *Piptocarpha macropoda* taxa de mortalidade bem menor (7,9% ano⁻¹) do que a registrada nesse estudo. Essa alta taxa de mortalidade, pode indicar, em futuros inventários nessa mata, a exclusão dessa espécie da lista das dez de maior índice de valor de importância na área. Segundo Oliveira (2010) *I. alba* figura dentre as dez espécies mais importantes na mata em estudo desde o inventário de 2002. Felfili (1994) sugeriu a maturidade na Mata de Galeria do Gama, vizinha a área de estudo, em função da ausência de espécies pioneiras no grupo das dez mais importantes.

Verificou-se que 39,0% dos indivíduos que morreram estavam concentrados na primeira classe de diâmetro (5,0-6,9 cm) e 28% na terceira (9,00-10,9 cm). Provavelmente a maior mortalidade dos indivíduos em 2013 nas primeiras classes de diâmetro pode ter ocorrido em função de dois fatores: 1) devido a maior competição entre os indivíduos de menor porte e 2) ao maior sombreamento a qual estão sujeitas as árvores do estrato inferior da mata (Oliveira-Filho *et al.*, 1997).

O cálculo do coeficiente de dispersão para a população de *I. alba* apresentou resultados de 1,7; 1,8 e 2,1 para os anos de 2002, 2007 e 2013, respectivamente, indicativos de uma distribuição espacial do tipo agrupada ou agregada, pois a razão tem um valor superior a 1 (Tabela 2). Corroborando o resultado do coeficiente de dispersão, o Índice de Green com valores de 1,9; 3,0 e 2,6 para os anos de 2002, 2007 e 2013, respectivamente, também indicou distribuição espacial do tipo agrupada (Tabela 2).

Tabela 2. Dados coletados para a população de indivíduos de *Inga alba* (Sw.) Willd. (Fabaceae) na Mata de Galeria do Capetinga, na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. NA - Número de indivíduos adultos, N_{Arv} - Número de arvoretas, N_M - Número de mudas, CD - Coeficiente de dispersão, IG - Índice de Green.

Ano	NA	N _{Arv}	N _M	Média	Variância	CD	IG
2002	48	35	9	1,0	1,7	1,7	1,9
2007	68	36	23	1,3	2,3	1,8	3,0
2013	52	17	12	0,8	1,7	2,1	2,6

Fontes (1999) estudando a distribuição espacial de cinco espécies pioneiras arbóreas, a saber: *Cecropia glazoui* Sneth, *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud., *Miconia splendens* (Sw.) Griseb, *Schefflera morototoni* (Aubl.) S. Frodin e *Vismia guianensis* Chosyn, na Reserva Florestal de Linhares, encontrou uma distribuição do tipo agrupada para todas elas. Para o autor, este resultado estaria relacionado à heterogeneidade do ambiente em sua disponibilidade de recursos. Budowski (1965) cita que esse tipo de distribuição é uma importante característica de plantas pioneiras que ocupam áreas após abertura de clareiras.

Nesse sentido, Hutchings (1997) também salienta que a ocorrência de diferentes microhabitats, como por exemplo, o aumento de luminosidade devido à abertura de clareira com condições favoráveis ao estabelecimento de determinadas populações, ocasiona um padrão agregado. É sabido que aumento de luminosidade é um dos fatores condicionantes para a colonização de espécies pioneiras como *I. alba*. Além disso, esse tipo de distribuição pode ocorrer devido a estratégias reprodutivas incluindo a capacidade que esses organismos possuem de se reproduzir assexuadamente, por brotamento, além de normalmente, as plântulas se encontrarem próximas à planta mãe, promovendo um arranjo com indivíduos mais próximos (HAVEN, EVERT e EICHHORN, 2001). Rodrigues *et al.* (2004) em Floresta Semidecidual em Campinas, São Paulo, observaram que indivíduos da família Fabaceae continham o maior número de espécies com rebrotas a partir de gemas radiculares. Porém, ainda são escassos os estudos sobre rebrotas em florestas tropicais, inclusive para as Matas de Galeria.

A distribuição dos indivíduos por classes diamétricas incluídos nas categorias de regeneração natural (mudas e arvoretas; > 5 cm) e adultos (de 5,0 cm até 24,97 cm) está disponível na figura 4. Pelo fato de ter sido encontrado menor número de indivíduos na primeira classe de diâmetro em relação à segunda para a categoria adulta, não houve formação da curva “J-invertido” para nenhum dos anos. Resultado similar já foi encontrado por autores como Souza e Coimbra (2005). Para Oliveira *et al.* (1989) esta situação pode indicar a interrupção no recrutamento da espécie, sendo esta afetada por

fatores limitantes como fechamento do dossel com consequente redução da luminosidade na mata ao longo dos anos.

A análise da estrutura diamétrica apresentou uma redução no número de indivíduos com diâmetro entre 5,0 cm e 6,9 cm entre 2002 e 2013 (Figura 4). Nascimento *et al.* (2004) reforçam que essa situação pode sugerir problemas no recrutamento da espécie. Resultado similar foi encontrados por Callegaro *et al.* (2012) para a espécie *Lithrea molleoides* na Mata Ciliar, localizada no município de Jaguari, no Rio Grande do Sul. No presente trabalho, os indivíduos adultos mais jovens dessa espécie podem estar sendo afetados pela baixa capacidade de recrutamento no estrato da regeneração natural (arvoretas e mudas) nos últimos anos (Tabela 2). De acordo com os primeiros inventários da regeneração natural realizados na Mata de Galeria do Capetinga por Goulart e Felfili (2001), em 1986 foram recrutadas 800 mudas/ha de *I. alba* que subiu para 1.161 mudas/ha em 1989, após passagem do fogo. Nos três últimos inventários esse valor foi de 225 mudas/ha em 2002; 575 em 2007 e 300 em 2013. Infere-se a partir daí uma diminuição da capacidade de regeneração nos últimos anos para a espécie em questão, com possibilidade futura de redução populacional no estrato arbóreo, desde que mantidas as condições de distúrbios reduzidos. Essa situação sugere que após o último incêndio ocorrido em 1987 o dossel vem se fechando, e as condições ambientais presentes parecem não ser mais ideais para o desenvolvimento das populações de espécies pioneiras colonizadoras de clareiras (OLIVEIRA, 2010).

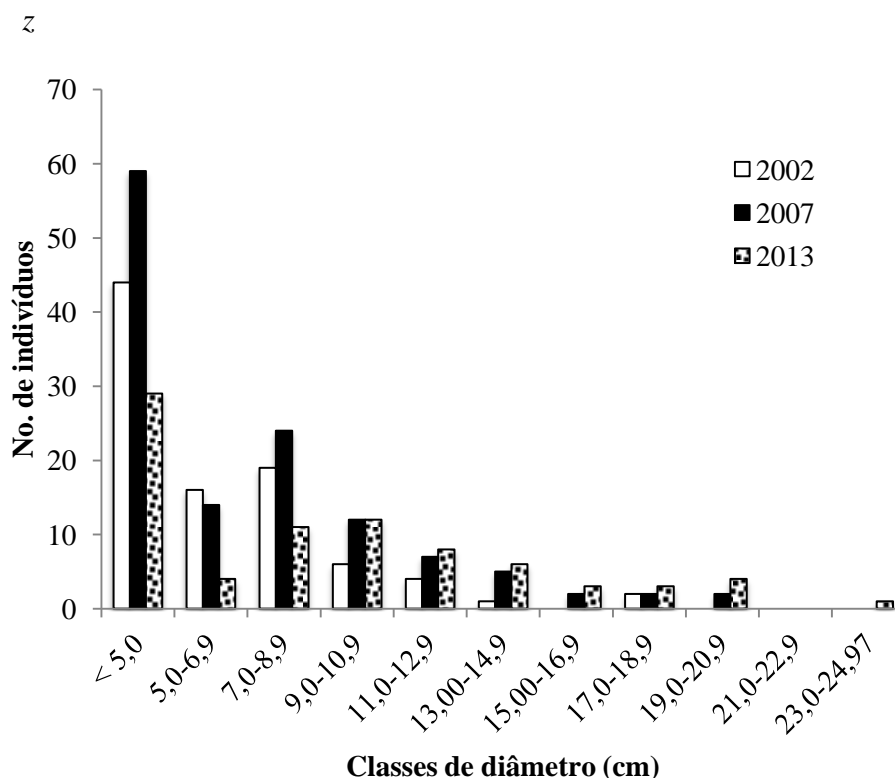


Figura 4. Distribuição dos indivíduos da população de *Inga alba* (Sw.) Willd. (Fabaceae) em intervalo de classe de diâmetro (< 5 cm – mudas e arvoretas; de 5,0 cm a 24,97 – indivíduos adultos) nos anos de 2002, 2007 e 2013 na Mata de Galeria do Capetinga, Distrito Federal. (regeneração em 1ha: 2002=365; 2007=719; 2013=368).

Nos inventários de 2002, 2007 e 2013 a classe de diâmetro onde se concentrou a maioria dos indivíduos adultos foi a segunda (7,0–8,9 cm) com 39,6%, 35,3% e 13,6% respectivamente (Figura 4). Para aquelas com diâmetro maior que 11,0 mm, principalmente no ano de 2002, o número de indivíduos amostrados foi muito pequeno.

A distribuição dos indivíduos da população nos anos, por classes de altura, está representada na figura 5. Em 2002 observou-se uma certa constância no número de indivíduos nas primeiras classes de altura (até 8,82 m), e uma grande redução no número de indivíduos nas classes de maior altura (Classes 5, 6 e 7), sendo que esta última observação pode ser constatada para os indivíduos em todos os anos de inventários. Este comportamento pode indicar dificuldade dessa espécie pioneira em atingir maior estatura. Corroborando assim com uma das características da espécie estudada que é de possuir porte mediano de cerca de 10 metros (ALMEIDA e PROENÇA, 1998). Um número reduzido de indivíduos nas classes de maior altura também foi encontrado por Almeida e Cortines (2008) para a pioneira *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. (Fabaceae), que também ressaltaram a dificuldade dessa espécie em atingir maiores estaturas.

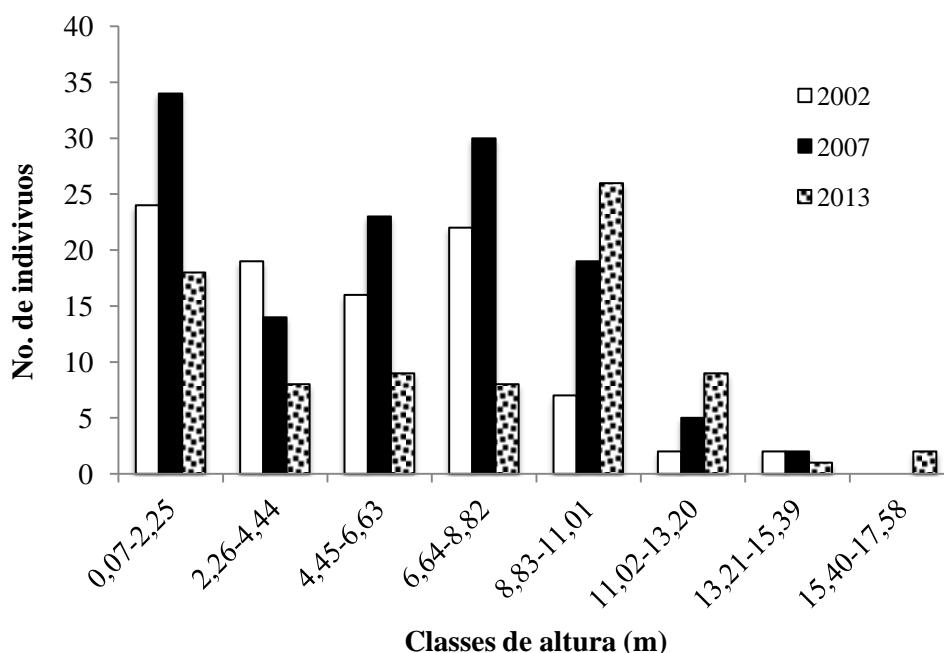


Figura 5. Distribuição dos indivíduos da população (regeneração e adultos) de *Inga alba* (Sw.) Willd. (Fabaceae) em intervalo de classe de altura nos anos de 2002, 2007 e 2013 na Mata de Galeria do Capetinga, Distrito Federal.

De maneira geral, a estrutura da população, para a altura apresentou uma forma de sino que indicam espécies que não se reproduzem com frequência sob o dossel e que necessitam da abertura de clareiras para regeneração (FELFILI e SILVA JÚNIOR, 1988; SILVA JÚNIOR e SILVA, 1988). Para outra espécie de planta pioneira, *Dalbergia miscolobium*, em uma área de Cerrado Denso, Virillo (2006) também encontrou uma estrutura de tamanho em forma de sino.

6. CONCLUSÃO

Os resultados de estrutura e dinâmica da espécie pioneira *Inga alba* sugerem que a população vêm apresentando problemas de recrutamento na área, com possibilidade de redução populacional no estrato arbóreo, desde que mantidas as condições de distúrbios reduzidos. Fato este que pode estar associado com o fechamento do dossel ao longo dos anos, e as condições ambientais presentes parecem não ser mais ideais para o desenvolvimento das populações de espécies pioneiras colonizadoras de clareiras.

A alta taxa de mortalidade dos adultos, sete vezes maior do que a taxa de recrutamento em 2013, pode indicar, em futuros inventários na mata, a exclusão dessa espécie da lista das dez de maior índice de valor de importância na área.

Entretanto, para determinar o insucesso da espécie na estrutura da Mata do Capetinga será necessário a continuação do monitoramento dos eventos de recrutamento e mortalidade estabelecendo a dinâmica da população ao longo dos anos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMAN, I. L.; McCALLIE, E. L.; FERNANDES, E. C. M. 1998. Inga and insects: the potential for management in agroforestry. In: PENNINGTON, T.D.; FERNANDES, E.C.M. (eds.). The genus *Inga* utilization. Kew: **The Royal Botanical Gardens**, 167p.
- ALMEIDA, S. F; CORTINES E. 2008. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. **Revista Floresta e Ambiente**, v.15, n.2, p.18 – 23.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO S. M.; RIBEIRO, J. F. 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. **Planaltina**: EMBRAPA-CPAC. 464p.
- AQUINO, G. F.; OLIVEIRA, C. M. 2002. Ecologia Populacional de espécies arbóreas na estação ecológica do Panga (Uberlândia- Minas Gerais). Embrapa. **Issn** 1676-98.
- AQUINO, G. F.; WALTER, T. M. B.; RIBEIRO, F. J. 2007. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de cerrado. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.793-803.
- ARANTES, S. C.; SCHIAVINI, I. 2011. Estrutura e dinâmica da população de *Amaioua guianensis* AUBL. (RUBIACEAE) em fragmento urbano de floresta estacional semidecidual-Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, p. 312-321.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. 1990. Ecology: individuals, populations and communities. 2. ed. Oxford: **Blackwell Scientific Publications**.
- BERNASOL, P. W; LIMA-RIBEIRO, S. M. 2010. Estrutura espacial e diamétrica de espécies arbóreas e seus condicionantes em um fragmento de cerrado sentido restrito no sudoeste goiano. **Hoehnea**, v. 37, n.2, p. 181-198.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. 1984. Field & Laboratory Methods for General Ecology. 2. ed. Iowa, USA: **Wm. C. Publisher**, 226 p.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-42.
- CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; ARAUJO, A. C. B.; KANIESKI, M. R.; FLOSS, P. A.; GRACIOLI, C. R. 2012. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional decidual ripária em Jaguari, RS. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 305-311.
- CARAMORI, S. S.; SOUZA, A. A.; FERNANDES, K. F. 2008. Caracterização bioquímica de frutos de *Inga alba* (Sw.) Willd. e *Inga cylindrica* Mart. (Fabaceae). **Revista Saúde e Ambiente** v. 9, n. 2.
- CHAGAS, R. K. 2002. Relações entre crescimento diamétrico e idade em populações de espécies arbóreas tropicais. In.: SANTOS, F. A. M. (org.). Monografias desenvolvidas na disciplina NT238 – Ecologia de populações de plantas do programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, UNICAMP, São Paulo. Disponível em <<http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/nt238/2002/rubens.pdf>>. Acesso em 14 de novembro de 2013.

DAVY, A. J.; HUTCHINGS, M. J.; WATKINSON, A. R. 1988. Plant population ecology. Londres: **Blackwell Scientific Publications**, 478 p.

EITEN, G. 1977. **Delimitação do conceito de Cerrado**. Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro v.21, p. 125-134.

EGGELING, W. J. 1974. Observations on the ecology of the Budongo rain forest, Uganda. **Journal of Ecology** v. 34, p.20-87.

FELFILI, J. M. 1994. Growth, recruitment and mortality of the Gama gallery forest in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 11: p.67-83.

FELFILI, J.M. 1995. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetation** v.117, p.1-15.

FELFILI, J.M. 1997a. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management** v. 91, p.235-245.

FELFILI, J.M. 1997b. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management** v. 91, p.235-245.

FELFILI, J. M. 1998. **Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma Mata de Galeria no Brasil Central, com a utilização de técnicas de análise multivariada**. Boletim do herbário Ezechias Paulo Heringer, v. 2, p. 35-48.

FELFILI, J. M.; HILGBERT, L. F.; FRANCO, A. C.; SOUZA, S. C. J.; RESENDE, A. V.; NOGUEIRA, M. V. P. 1999. Comportamento de plântulas de *Sclerolobium paniculatum* Vog. var. *rubiginosum* (Tul.) Benth. sob diferentes níveis de sombreamento, em viveiro. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n.2 (suplemento), p.297-301.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W. & MACHADO, J. W. B. 2000. Recuperação de Matas de Galeria. **Série Documentos**, Embrapa Cerrados, Planaltina. n.21. 45p.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparasion of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In.: Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries. (P.A. Furley., J.A. Proctor & J.A. Ratter eds.). **Chapman & Hall**. London, p. 393-415.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C. 1988. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília, DF. **Acta Botanica Brasilica** 2.ed. p. 85-104.

FERNANDES, G. W.; PAULA, A. S.; LOYOLA JÚNIOR, R. 1995. Distribuição diferencial de insetos galhadores entre habitats e seu possível uso como bioindicadores. **Vida Silvestre Neotropical**, 4.ed. p.133-139.

FINEGAN, B. 1922. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. **Forest Ecology and Management**, v.47, n.1-4, p.295-391, Amsterdam.

FONTES, L. A. M. 1999. Padrões alométricos em espécies arbóreas pioneiras tropicais. **Scientia Forestalis**, n. 55, p. 79-87.

- FRÓES, R. L. 1959. Informações sobre algumas plantas econômicas do Planalto Amazônico. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, Belém, v.35, p. 5-105.
- FURLEY, P.A. 1985. Notes on the soils and plant communities of Fazenda Água Limpa (Brasília, DF, Brasil). University of Edinburg, Edinburg, Occasional Publications NS 5, 138 p.
- GLENN-LEWIN, D.C., PEET, R. K. & VEBLEN, T.T. 1992. Plant Succession: theory and prediction. **Chapman & Hall**, London.
- GOULART, N.; FELFILI, J. M. 2001. Mudanças temporais na regeneração natural da Mata do Capetinga, na Fazenda Água Limpa, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 8, p. 66-77.
- GERARDI, L. H. O.; SILVA, B. C. N. **Quantificação em Geografia**. 1. ed. São Paulo: Editora Difel, 1981. 161 p.
- HARPER, J. L. 1977. Population biology of plants. London: **Academic Press**.
- HARTSHORN, G. S. 1990. An overview of neotropical forest dynamics. In: GENTRY, A.H. (Ed.) Four neotropical rainforests. New Haven: **Yale University Press**, p.585-600.
- HAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN, S. E. 2001. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 906 p.
- HENRIQUES, R. P. B. 2005. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. In Cerrado: **Ecologia, biodiversidade e conservação** (A. Scariot, J. C. Souza-Silva; J.M. Felfili, eds.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.73-92.
- HUTCHINGS, M. J. The structure of plant populations. 1997. In: CRAWLEY, M.J. (Ed.). Plant ecology. Oxford: **Blackwell Science**, p. 325-358.
- IBGE. 2004. **Mapa de Biomas do Brasil**. Escala 1: 5.000.000. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>. Acesso em: 11 de setembro de 2013.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. 2005. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade. Brasília. Vol.1, n 1.
- LORENZI, H. 2000. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988. **Statistical Ecology. A Primer on Methods and computing**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 337 p.
- MACIEL, M. N. M.; WATZLAWICK, F. L.; SCHOENINGER, R. E.; YAMAJI, M. F. 2003. Classificação ecológica das espécies arbóreas. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.1, n.2, p. 69-78.
- MANTOVANI, W. 2003. Ecologia da floresta pluvial Atlântica. In (SALES, V. C. C org.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Expressão Gráfica e Editora. Fortaleza, Ceará.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. 2008. **Flora vascular do bioma cerrado: checklist com 12356 espécies**. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano; S.P. Almeida; J.F. Ribeiro, eds.). Brasília: Embrapa Cerrados, v. 2.

MIRANDA, C. J. 2009. Sucessão ecológica: conceitos, modelos e perspectivas. Revista Saúde e Biologia, v. 4, n. 1, p. 31-37. Disponível em: < <http://www.revista.grupointegrado.br/sabios/> >.

NASCIMENTO, A. R. T. *et al.* 2004. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, p.659-669.

NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro.

ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Ed. Guanabara.

OLIVEIRA, A. T.; MELO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S. 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology**, v.131, p. 45-66.

OLIVEIRA, M. C. 2010. **Vinte e quatro anos de sucessão vegetal na Mata de Galeria do Córrego Capetinga, na Fazenda Água Limpa**, Brasília, Brasil. Universidade de Brasília. (Tese de Doutorado) em Ciências Florestais.

OLIVEIRA, M. C.; FELFILI, J. M.; SILVA-JUNIOR, M. C. 2011. Análise florística e fitossociológica da comunidade arbórea da Mata de Galeria do Capetinga, após vinte anos de passagem de fogo, na Fazenda Água Limpa, Brasília – DF. **Heringeriana**, v. 5, p. 19-31.

OLIVEIRA, P. E. A. M.; RIBEIRO, J. F.; GONZALES, M. I. 1989. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Kielmeyera coriacea* Mart. de cerrados de Brasília. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 12, n. 1/2, p. 39-47, dez.

OLIVEIRA, P. E. A. M.; PAULA, F.R. 2001. Fenologia e biologia reprodutiva de plantas de Mata de Galeria. In: Riberio, J. F.; Fonseca, C.E.L.; Sousa-Silva, J. C. eds. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa-Cerrados, p. 301-332.

PAIVA, L. V.; ARAÚJO, G. M.; PEDRONI, F. 2007. Structure and dynamics of a Woody plant community of a tropical semi-deciduous seasonal forest in the “Estação Ecológica do Panga”, municipality of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 365-373, jul./set.

PAPARELLI, A.; HENKES, J. A. 2013. **Devastação da cobertura vegetal nativa no Bioma Cerrado do Distrito Federal caracterizando a extinção de espécies da flora**. Revista Gestão Sustentabilidade, Florianópolis, v.1, n. 2, p. 241 – 256.

- PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J. F. 2001. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal. In: Riberio, J.F.; Fonseca, C.E.L. da; Sousa-Silva, J.C. eds. **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa-Cerrados, p. 335-375.
- RATTER, J. A. 1991. Guia para a vegetação da fazenda Água Limpa (Brasília, DF). **Coleção Textos Universitários**, Universidade de Brasília, Brasília.
- REES, M.; CONDIT, R.; CRAWLEY, M.; PACALA, S.; TILMAN, D. 2001. Long-term studies of vegetation dynamics. **Science**, Hanover. v. 293, p.650-658.
- REVILLA, J. **Plantas úteis da Bacia Amazônica**. 2002. Manaus: INPA/SEBRAE, v.1.
- RESENDE, J. C. F.; KLINK, C. A.; SCHIAVINI, I. 2003. Spatial heterogeneity and its influence on *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 3, p. 405-414.
- RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; DA SILVA, J. A. 1981. Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado. p. 124-133 In: **Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica**. Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, Brasil.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO S. M., ALMEIDA, S. P.(Eds). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, cap.3, p.87-166.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 2008. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO S. M., ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília – DF: Embrapa Informação e Tecnologia. v. 1, p.151-212.
- RICKLEFS, R. E.; MILLER, G. L. 2000. Ecology. 4 ed. W. H. **Freeman and Company**. New York.
- RICKLEFS, R. E. 1996. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica. Rio de Janeiro, Guanabara/Koogan 357-358.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; DIAS, L.; MELLO, J. 1998. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO. J. W. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p. 203-215.
- RODRIGUES, R.R., TORRES, R.B., MATTHES, L.A.F.; PENHA, A.S. 2004. Tree species sprouting from root buds in a semideciduous forest affected by fires. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.47, p.127-133.
- ROOSMALEN, M.G.M. 1985. **Van. Fruits of the guianan flora**. Wageningen: Utrecht University, 483p.
- SANTOS, V.E. 2005. **Dinâmica da regeneração natural da Mata de Galeria do Capetinga na fazenda Água Limpa-DF (1983-2002)**. Universidade de Brasília, Projeto final apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal.

SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO-FILHO, A.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R. 2006. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 283-295.

SCHIAVINI, I.; RESENDE, J. C. F.; AQUINO, F. G. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em Mata de Galeria e Mata Mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUZA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa. p. 267-296.

SILVA JÚNIOR, M. C. & SILVA, A. F. 1988. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na estação florestal de experimentação de Paraopeba (EFLEX)- MG. **Acta Botanica Brasilica**, v. 2, p. 107-126.

SOUZA, J. P.; COIMBRA, F. G. 2005. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. em um Cerrado sensu stricto. **Bioscience Journal**, v. 21, n. 2, p. 65-70.

VIRILLO, C.B. 2006. **Dinâmica e estrutura de populações de espécies lenhosas no cerrado de Itirapina, SP**. (Dissertação de Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

WALTER, B. M. T. 1995. **Distribuição espacial de espécies perenes em uma Mata de Galeria inundável no Distrito Federal: florística e fitossociologia**. Brasília (DF): Universidade de Brasília. (Dissertação de Mestrado em Ecologia). 220p.

WHITMORE, T.C.1990. Tropical Rain Forest dynamics and its implications for management. In: GOMES-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. **Rain forest regeneration and management**. Paris, UNESCO and The Paragon Publishing Group, p.67-89.

ZAIA, E. J.; TAKAKI, M. 1998. Estudo da germinação de sementes de espécies arbóreas pioneiras: *Tibouchina granulosa* Cogn. (Melastomataceae). **Acta Botanica Brasilica**, v.12, n.3, p. 221-229.